

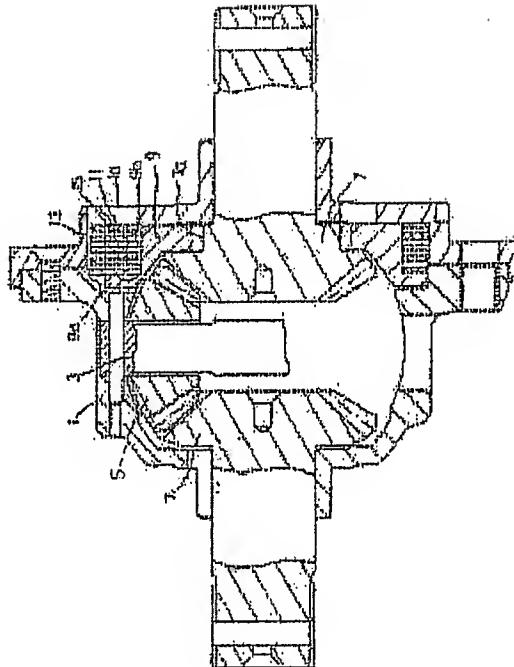
SLIP RESTRICTING DIFFERENTIAL GEAR

Patent number: JP61062640 (A)
Publication date: 1986-03-31
Inventor(s): TERAOKA MASAO; ISHIKAWA OSAMU
Applicant(s): TOCHIGI FUJI SANGYO KK
Classification:
- International: F16H48/22; F16H48/00; (IPC1-7): F16H1/44
- european:
Application number: JP19840182575 19840903
Priority number(s): JP19840182575 19840903

1

Abstract of JP 61062640 (A)

PURPOSE: To restrain a differential case from being large-sized while improving differential restricting performance by properly disposing a multiple disk clutch in the differential case. CONSTITUTION: A pair of pinion gears 5 is rotatably mounted on a pinion shaft 3 fixed on both ends to a differential case 1. Side gears 7 as a pair of output gears meshing with the pinion gears 5 are disposed rotatably in the case 1. An adapter 9 is keyed fixedly to a boss portion 7a of the side gear 7, and between the pressing portion 9a and the side wall 1a of the differential case 1 is disposed a multiple disk clutch 11. Clutch disks 13 and clutch plates 15 of the multiple disk clutch 11 are disposed from the back surface to the inside position of the side gear 7 to enlarge frictional radius.



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-62640

⑫ Int. Cl. 1
F 16 H 1/44

識別記号 庁内整理番号
7331-3J

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 滑り制限差動装置

⑮ 特願 昭59-182575
⑯ 出願 昭59(1984)9月3日

⑰ 発明者 寺岡 正夫 栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内
⑱ 発明者 石川 治 栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内
⑲ 出願人 栃木富士産業株式会社 栃木市大宮町2388番地
⑳ 代理人 弁理士 三好 保男 外1名

明細書

1. 発明の名称

滑り制限差動装置

2. 特許請求の範囲

ビニオンシャフトと、このビニオンシャフトに回転自在に支持されたビニオンギヤと、このビニオンギヤと噛合する一対のサイドギヤと、前記ビニオンシャフト、ビニオンギヤおよびサイドギヤとを収納するデファレンシャルケースと、前記サイドギヤとデファレンシャルケースとの間に設けられ外周部が前記デファレンシャルケース側に係合したクラッチプレート及び内周部が前記サイドギヤ側に係合したクラッチディスクを有する滑り制限用の多板クラッチとよりなる滑り制限差動装置において、前記サイドギヤ側とクラッチディスクとの間に設けられサイドギヤと共に一休的に回転すると共にサイドギヤのスラスト力を前記多板クラッチに伝える押圧部及び前記クラッチディスクの内周部を係合させる係合部とを有するアダプタを備えたことを特徴とする滑り制限差動装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、例えば自動車の滑り制限差動装置に関する。

(ロ) 技術的背景及び問題点

従来の滑り制限差動装置としては、例えば第2図に示すようなものがある。すなわち、駆動側である国外のドライブシャフト側に連動連絡された国外のリングギヤは、デファレンシャルケース101に固定されることでリングギヤとデファレンシャルケース101とは一体となって回転する。

一方、デファレンシャルケース101に両端が支持されたビニオンシャフト103には、一対のビニオンギヤ105が回転自在に取付けられている。このビニオンギヤ105に噛合する一対の出力側車としてのサイドギヤ107が、デファレンシャルケース101内に回転自在に配設されている。そして、サイドギヤ107は、スライド接続によって国外の車輪に連絡された国外の車軸に連動連絡されている。

また、サイドギヤ107とデファレンシャルケース101との間に、多板クラッチ109が配設されている。この多板クラッチ109は、サイドギヤ107にスプライン結合されたクラッチプレート111と、デファレンシャルケース101にスプライン結合されたクラッチプレート113とを交互に組込んで形成されている。

そして、駆動側である図外のドライブシャフトの回転によって、リングギヤおよびデファレンシャルケース101が一体となって回転したとき、ビニオンギヤ105、サイドギヤ107、多板クラッチ109等も一体となって回転するため、サイドギヤ107に運動連結された図外の車輪および車輪も回転する。

ここで、一方の図外の車輪がスリップすると、スリップした側の図外の車輪に連結されたサイドギヤ107がデファレンシャルケース101に対し回転し始め、ビニオンギヤ105もビニオンシャフト103に対して回転する。

例えば第1図右側の車輪がスリップするとときに

は同側のサイドギヤ107の回転により該サイドギヤ107にスプライン結合されたクラッチディスク111はデファレンシャルケース101にスプライン結合されたクラッチプレート113より速く回転しようとするから、同側のサイドギヤ107のスラスト力の働きによってクラッチプレート113に制動され、その分第2図左側のサイドギヤ107へトルク伝達が行なわれる。

第2図左側の車輪がスリップしたときには、デファレンシャルケース101から多板クラッチを介してその制動力を見合った分だけ第2図右側のサイドギヤ107へトルク伝達が行なわれる。

ところで、このような装置では、多板クラッチ109の制動力をサイドギヤ107のスラスト力をを利用して発生させるものであるため、多板クラッチ109がサイドギヤ107の背面とデファレンシャルケース101の側壁との間に挟持されるように配設されるものとなっている。このため、デファレンシャルケース101のコンパクト化を考慮する場合、デファレンシャルケース101内

に設ける多板クラッチ109の収納スペースに制約があり、多板クラッチ109のクラッチ板を増設することができず、差動制限性能の向上に限界があった。

(ハ) 発明の目的

この発明は、上記の問題点に鑑み開発されたもので、デファレンシャルケースの大型化を押さえつつ差動制限性能を向上することができる滑り制限差動装置の提供を目的とするものである。

(ニ) 発明の構成

上記目的を達成するためにこの発明は、ビニオンシャフトと、このビニオンシャフトに回転自在に支持されたビニオンギヤと、このビニオンギヤに適合する一対のサイドギヤと、前記ビニオンシャフト、ビニオンギヤおよびサイドギヤとを収納するデファレンシャルケースと、前記サイドギヤとデファレンシャルケースとの間に設けられ外周部が前記デファレンシャルケース側に協合したクラッチディスク及び内周部が前記サイドギヤ側に協合したクラッチプレートを有する滑り制限用の

多板クラッチとよりなる滑り制限差動装置において、前記サイドギヤ側とクラッチプレートとの間に設けられサイドギヤと共に一體的に回転すると共にサイドギヤのスラスト力を前記多板クラッチに伝える押圧部及び前記クラッチプレートの内周部を係合させる係合部とを有するアダプタを備えたことを特徴とする滑り制限差動装置とした。

(ホ) 実施例

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は、滑り制限差動装置の断面図で、従来例の第2図と略同様に駆動側である。図外のドライブシャフトに運動連結された図外のリングギヤは、デファレンシャルケース1に固定され一體となって回転する。

一方、デファレンシャルケース1に両端が固定されたビニオンシャフト3には、一対のビニオンギヤ5が回転自在に取付けられている。このビニオンギヤ5に適合する一対の出力歯車としてのサイドギヤ7が、デファレンシャルケース1内に回

軸自在に配設されている。そして、サイドギヤ7は、スプライン接続によって図外の車輪に運動連結されている。

また、サイドギヤ7のボス部7aには、アダプタ9がキー止め等により固定されている。このアダプタ9は、第1図に示すように、その外周端部がサイドギヤ7背面よりも内側にのぞむように形成され押圧部9aが構成されている。そして、アダプタ9の押圧部9aとデファレンシャルケース1の側壁1aとの間には、多板クラッチ11が配設されている。この多板クラッチ11は、アダプタ9の係合部9bにスプライン結合されたクラッチディスク13と、デファレンシャルケース1にスプライン結合されたクラッチプレート15とを交互に組込んで形成されている。したがって、多板クラッチ11のクラッチディスク13とクラッチプレート15は、サイドギヤ7背面よりも内側位置まで配設され、摩擦半径も大きくなっている。

つぎに作用を説明する。従来例と略同様にして、駆動側に連結された図外のリングギヤの回転によ

ればアダプタ9はサイドギヤ7と一体的に形成することもできる。

(ヘ) 発明の効果

以上の説明により明らかかなように、この発明によれば、デファレンシャルケースの側壁とサイドギヤとの間隔を拡げることなく多板クラッチの枚数を増大させることができ、しかも摩擦半径を大きくすることができる。したがって、デファレンシャルケースの大型化を押さえつつ差動制限性能を向上することができるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例に係る滑り制限差動装置の断面図、第2図は従来の滑り制限差動装置の断面図である。

(図面の主要な部分を表わす符号の説明)

- 1…デファレンシャルケース
- 3…ピニオンシャフト
- 5…ピニオンギヤ 7…サイドギヤ
- 9…アダプタ 11…多板クラッチ
- 13…クラッチディスク

特開昭61- 62640(3)

って、デファレンシャルケース1が回転する。デファレンシャルケース1が回転することで、デファレンシャルケース1内のピニオンギヤ5、サイドギヤ7、多板クラッチ11等も回転するため、サイドギヤ7に運動連結された図外の車輪および車輪に連結された図外の車輪も回転する。

ここで、一方の図外の例えは第1図右側の車輪がスリップするとスリップした側の図外の車輪に連結された第1図右側のサイドギヤ7がデファレンシャルケース1に対して回転し始め、ピニオンギヤ5もピニオンシャフト3に対して回転する。

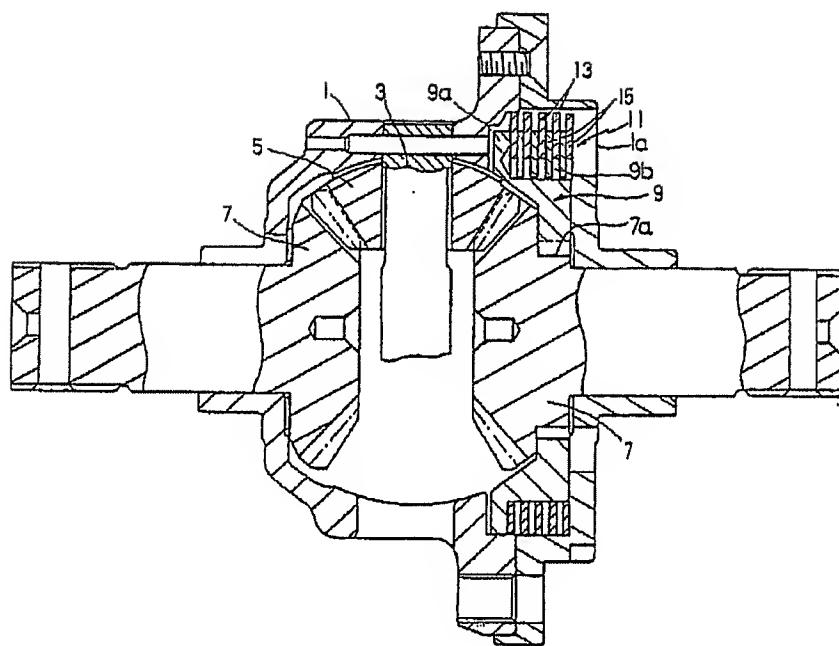
このサイドギヤ7の回転により、該サイドギヤ7に固定されたアダプタ9も一体となって回転する。このアダプタ9の回転により、クラッチディスク13はクラッチプレート15より遅く回転しようとする。このとき、サイドギヤ7のスラスト力がアダプタ9の押圧部9aを介して多板クラッチ11に与えられ、クラッチディスク13はクラッチプレート15に制動されて差動が制限される。

なお、この発明は上記一実施例に限定されない。

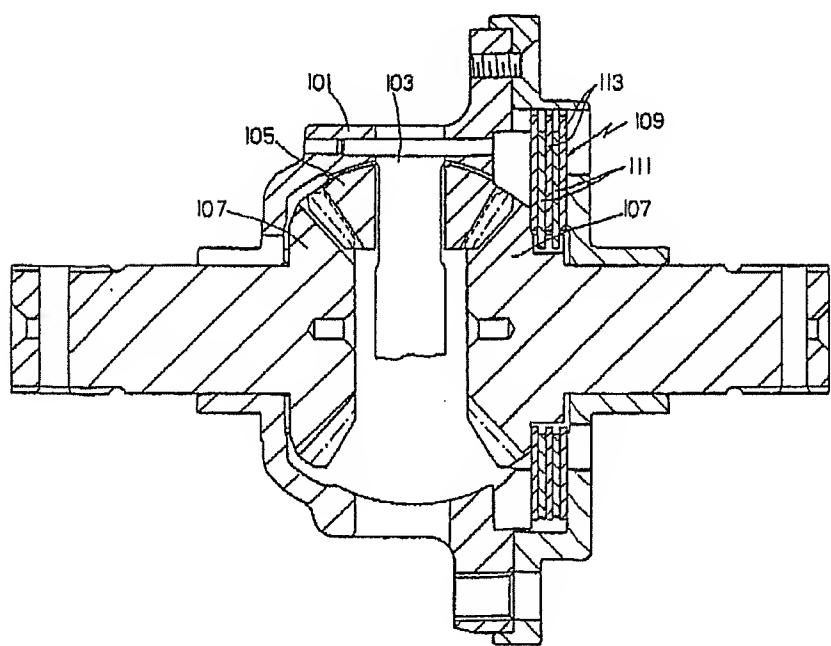
14…クラッチプレート

代理人弁理士三好保男

第 1 図



第 2 図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-217331**

(43)Date of publication of application : **25.09.1991**

(51)Int.Cl.

B60K 17/20

(21)Application number : **02-012999** (71)Applicant : **HINO MOTORS LTD**

(22)Date of filing : **23.01.1990** (72)Inventor : **OKU SHINICHI**

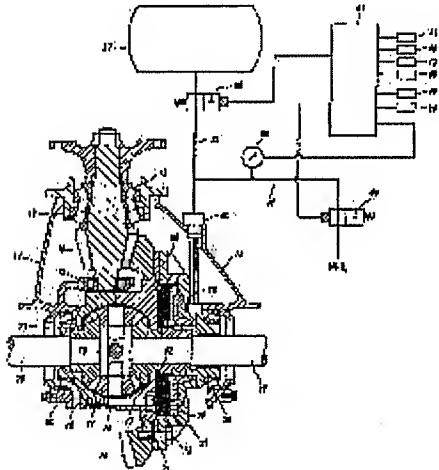
(54) CONTROL DEVICE FOR LIMITED SLIP DIFFERENTIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform smooth starting by exerting a working pressure in a cylinder even when a car speed is approximately zero, in a device which performs a differentiating limit by bringing friction discs, located between one side gear and a differential case, into a connection state by means of a cylinder.

CONSTITUTION: A limited slip differential engages a drive pinion 10 at the tip part of a propeller shaft with a ring gear 14 secured to a differential case 16. Differential gears 17 and 18 and four differential pinions 21 and 22 rotatably mounted to a cross-shaped spider 23 are disposed in the differential case 16. An air cylinder 27 is mounted on the one side of the differential case 16, and by operating a piston 28 therein, friction discs 29... and 30... spline-coupled with a casing 27 and a side gear 17, respectively, are pressed to perform a differential limit. In this case, even

when a car speed is approximately zero, a given working pressure is exerted on the air cylinder 27 to prevent the slip of a drive wheel during the starting of a vehicle.



⑫ 公開特許公報 (A) 平3-217331

⑬ Int. Cl. 5

B 60 K 17/20

識別記号

庁内整理番号

8710-3D

⑭ 公開 平成3年(1991)9月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 リミッテッドスリップデフの制御装置

⑯ 特願 平2-12999

⑯ 出願 平2(1990)1月23日

⑰ 発明者 奥 慎一 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車工業株式会社内

⑱ 出願人 日野自動車工業株式会社 東京都日野市日野台3丁目1番地1

⑲ 代理人 弁理士 松村 修

明細書

1. 発明の名称

リミッテッドスリップデフの制御装置

エータによって摩擦板を接続状態にすることによって差動制限を行なうようにしたリミッテッドスリップデフにおける制御装置に関する。

2. 特許請求の範囲

1. 一方のサイドギヤとデフケースとの間に摩擦板を設け、アクチュエータを構成するシリンダによって前記摩擦板を接続状態にすることによって差動制限を行なうようにしたリミッテッドスリップデフにおいて、車速がほぼ0の場合にも前記シリンダに所定の作動圧を付与するようにしたことを特徴とするリミッテッドスリップデフの制御装置。

【発明の概要】

差動制限を行なうための摩擦板を具備し、この摩擦板をエアシリンダ等のアクチュエータによって接続することによって摩擦結合状態にすることによってしたリミッテッドスリップデフにおいて、車両が停止している場合にも上記シリンダに所定の作動圧を付与するようにし、これによって車両の発進時における駆動輪のスリップを防止し、とくに摩擦係数の低い路面での発進性を向上させるようにしたものである。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明はリミッテッドスリップデフの制御装置に係り、とくに一方のサイドギヤとデフケースとの間に摩擦板を設け、エアシリンダ等のアクチュ

【従来の技術】

自動車が旋回する際には内側の車輪よりも外側の車輪の方が長い距離を進むことになる。このように旋回時における左右の車輪、とくに駆動輪の回転数の差を吸収するようにするために、左右の

駆動輪の間にはデフが介在されるようになっており、旋回時に左右の駆動輪に加わる抵抗の差によって、プロペラシャフトの回転を自動的に左右の車輪にそれぞれ異なる割合で伝え、各部に無理を生することなく車の旋回を行なうようにしている。

ところがこのようなデフを設けると、一方の車輪がぬかるみに落込んだ場合や雪道等の摩擦係数の低い路面を走行するときに車輪がスリップすることになる。すなわちデフによって低い摩擦係数の路面での発進性および走破性が損なわることになる。このような欠点を解消するために、デフにデフロック装置を設けたり、リミッテッドスリップデフを取付けたりするようにしている。

【発明が解決しようとする問題点】

リミッテッドスリップデフは、一方のサイドギヤとデフケースとの間に摩擦板を配するとともに、エアシリンダによって上記摩擦板を押圧して摩擦結合させることによって差動制限を行なうようにしたものである。そして上記エアシリンダに対する

作動圧の付与をコンピュータ等の制御手段によって電子制御を行なうことによって、微妙な差動制限の制御を可能にしている。

しかも従来のリミッテッドスリップデフにおいては、そのエアシリンダには第4図に示すような作動圧が付与されるようになっている。すなわち電子制御式のリミッテッドスリップデフにおいては、車速が高いほど作動圧を高圧にするような制御を行なっているために、車速が0の停車時には作動圧が極低圧になっており、リミッテッドスリップデフはほとんど作動されなくなっている。

従って摩擦係数の低い路面での発進時に、車輪がスリップし易くなる。とくに左右の車輪の摩擦係数が異なるような路面においては、発進時にスリップを生じ易くなる。そしてこのような電子制御リミッテッドスリップデフにおいては、一旦スリップが生ずると、そのことを回転検出センサによって検出し、コンピュータがリミッテッドスリップデフに高い作動圧を与えて差動制限を行なうことにより、スリップを防止するようにしている。

従って発進時に一旦スリップが発生し、その後に差動制限が行なわれることになり、発進性に劣るという欠点があった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、発進時にスリップを生じなくとも差動制限が直ちに行なわれるようにし、これによって低い摩擦係数の路面での発進性を向上させるようにしたリミッテッドスリップデフの制御装置を提供することを目的とするものである。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、一方のサイドギヤとデフケースとの間に摩擦板を設け、アクチュエータを構成するシリンダによって前記摩擦板を接続状態にすることによって差動制限を行なうようにしたリミッテッドスリップデフにおいて、車速がほぼ0の場合にも前記シリンダに所定の作動圧を付与するようにしたものである。

【作用】

従って停車中においても所定の作動圧がシリンダに付与されているために、発進時においても直ちに差動制限の動作が行なわれることになる。従って摩擦係数の低い路面であって、とくに左右の車輪の摩擦係数が異なる場合においても、車輪がスリップすることなく円滑に発進を行なうことが可能になり、低い摩擦係数の路面での発進性を向上させることができることになる。

【実施例】

第1図は本発明の一実施例に係るリミッテッドスリップデフを示すものであって、このリミッテッドスリップデフはドライブビニオン10を備えている。ドライブビニオン10はプロペラシャフトの先端部に連結されており、キャリヤケース11に前後のペアリング12、13によって回転可能に支持されている。そしてドライブビニオン10はリングギヤ14に啮合うようになっている。リングギヤ14はボルト15によってデフケース16に固定されている。

デフケース16内には左右一対のサイドギヤ17、18が配されている。これらのサイドギヤ17、18は駆動軸19、20にそれぞれ固着されるとともに、駆動軸19、20を介して駆動輪にトルクを伝達するようになっている。またデフケース16内には4つのデフビニオン21、22が配されている。これらのデフビニオン21、22は十字状をなすスパイダ23に回転可能に取付けられ、デフケース16内に収納されている。そしてデフケース16が両側のペアリング24によって駆動軸19、20の軸線を中心として回転可能に支持されている。

デフケース16の第1図において右側にはエアシリンダを構成するケーシング27が取付けられている。エアシリンダ27内にはピストン28が配されており、互いに積層するよう配されている摩擦板29、30を押圧するようになっている。ケーシング27内の摩擦板29、30の内の摩擦板29はその外周側の部分がケーシング27のスライイン31に組合されるとともに、摩擦板30

はその中心側の部分がサイドギヤ17のスライン32に組合されるようになっている。

上記リミッテッドスリップデフのエアシリンダを構成するケーシング27には、ジョイント35を介して空気配管36が接続されている。この空気配管36にはエアタンク37が接続されるとともに、空気配管36の途中には電磁弁38が接続されるようになっている。さらに空気配管36には排気用の分岐管39が接続されるとともに、この分岐管39には電磁弁40が接続されるようになっている。

上記一対の電磁弁38、40はコンピュータから成るコントローラ43によって制御されるようになっている。また分岐管39に接続されている圧力計44が上記コントローラ43に接続されている。さらに車両の左右前輪および左右後輪のそれぞれの回転数を検出する回転検出センサ45～48が上記コントローラ43に接続されるようになっている。さらにブレーキの作動の有無を検出するブレーキスイッチ49と、マニュアル操作に

よってリミッテッドスリップデフの作動を切換える手動スイッチ50とが上記コントローラ43に接続されるようになっている。

以上のような構成において、第1図に示すリミッテッドスリップデフから摩擦板29、30を有するエアシリンダ27を取り外せば、通常のデフとして機能する。すなわちプロペラシャフトを介して伝達されたトルクはドライブビニオン10によってリングギヤ14に伝達され、リングギヤ14が固着されているデフケース16が回転する。デフケース16にはスパイダ23を介して4個のデフビニオン21、22が取付けられているために、左右の駆動輪の抵抗が同じ場合には、デフビニオン21、22が左右のサイドギヤ17、18を引掛けて回転することになる。従ってこの場合には駆動軸19、20を通して左右の駆動輪に同じ回転数でトルクが伝達される。このときの駆動輪の回転数はリングギヤ14の回転数に等しくなる。

これに対して一方の駆動輪の抵抗が大きくなると、この駆動輪と連結されているサイドギヤ17

が回転し難くなるために、デフビニオン21、22はサイドギヤ17上を転動しながらデフケース16とともに回転する。従ってこの場合にはデフケース16の公転に伴う回転とデフビニオン21、22の自転に伴う回転とがサイドギヤ18を介して駆動軸20に加わるようになり、抵抗の少ない駆動輪の回転数が増加することになる。このようにして車両の旋回時に、左右の駆動輪の走行距離に応じて回転数の差を吸収することになる。

コントローラ43によって電磁弁38を切換えると、エアタンク37内に蓄圧されているエアが空気配管36を通してエアシリンダ27に供給され、ピストン28が第1図において左方へ押されることになる。するとピストン28は摩擦板29、30を互いに摩擦結合させる。摩擦板29はケーシング27側のスライイン31に、摩擦板30はサイドギヤ17のボスの外周面のスライイン32にそれぞれ組合されているために、摩擦板29、30が互いに摩擦結合されると、サイドギヤ17は摩擦板29、30およびケーシング27を介し

てデフケース16に機械的に結合されることになる。するとデフケース16にスパイダ23を介して支持されているデフビニオン21、22とサイドギヤ17との間の相対運動が半ば許容されなくなるために、差動制限状態になる。これによってデフはそれ本来の機能が制限され、左右の駆動輪にほぼ等しく回転数を伝達する機能のみを有するようになる。

第2図はこのようなリミッテッドスリップデフのコンピュータ43による制御動作を示すものであって、コンピュータ43は回転検出センサ45～48によって、左右前輪および左右後輪の回転数をそれぞれ読み込む。そして駆動輪以外の車輪の回転数から車速の演算を行なう。また駆動輪の回転数が従動輪の回転数よりも高いかどうかによって、スリップの有無の判断を行なう。スリップがある場合には、電磁弁38をコンピュータ43の指示によって開き、空気配管36を通してシリンダ27に作動圧を供給し、摩擦板29、30を摩擦結合させて差動制限を行なうようにしている。

ているために、発進性が向上することになる。すなわち従来のように、発進によって生じたスリップでリミッテッドスリップデフを作動させることなく、いきなりリミッテッドスリップデフを利かせながら発進を行なうことになる。従って低い摩擦係数の路面での発進性を向上させることが可能になる。

【発明の効果】

以上のように本発明は、車速が0の場合にもシリンダに所定の作動圧を付与するようにしたものである。従ってこのよう構成によれば、発進時に最初からリミッテッドスリップデフが作動制限を行なうことになり、摩擦係数の低い路面であってしかも左右の駆動輪と路面との間の摩擦係数に差がある場合でも、円滑な発進が可能になって、低い摩擦係数の路面での発進性を改善することが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

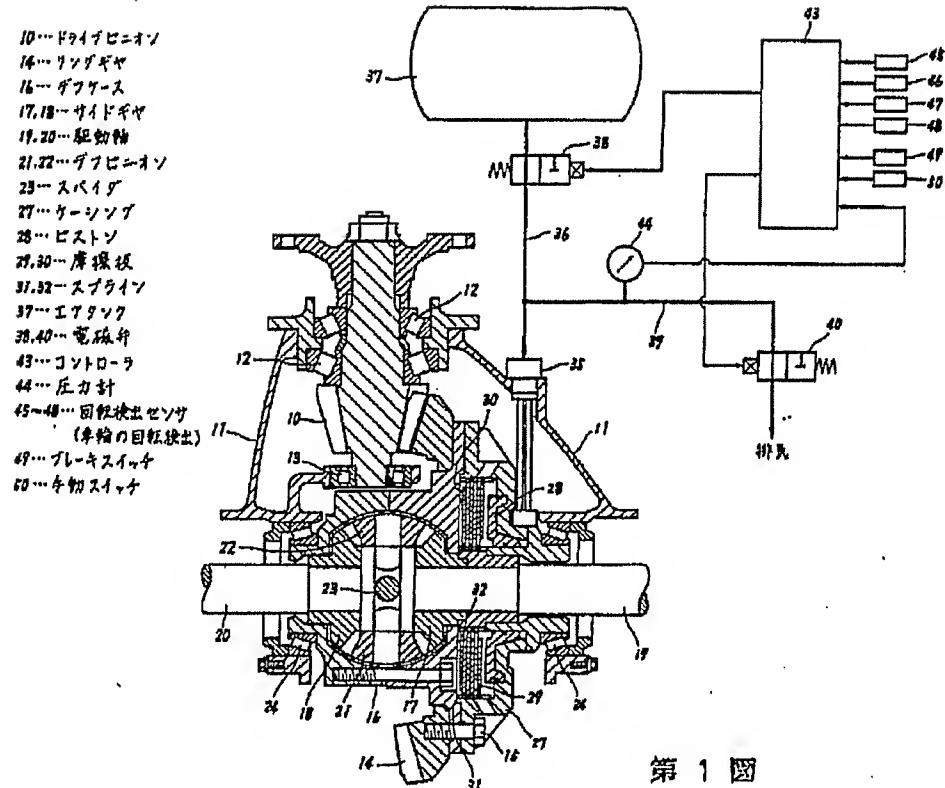
コンピュータ43がスリップがないと判断した場合には、通常の作動圧をシリンダ27に加えるようにしている。すなわちコンピュータ43は第3図に示すような車速に応じた作動圧のマップを参照しながら、圧力計44の検出出力と比較し、これに応じて電磁弁38、40の制御を行なうようにしており、これによって車速に応じて適正な作動圧をリミッテッドスリップデフのシリンダ27に供給するようにしている。従って車速に応じて常に最適な作動圧が加えられ、差動制限が行なわれるトルクの調整が行なわれるようしている。

しかもこのリミッテッドスリップデフにおいては、第3図から明らかなように、停車中、すなわち車速が0の場合にも、所定の作動圧をリミッテッドスリップデフのシリンダ27に加えるようにしている。従って車両の発進時においても、リミッテッドスリップデフは差動制限動作を行なうことになる。従ってとくに左右の車輪との間の摩擦係数が異なる低い摩擦係数の路面での車両の発進時に、最初からリミッテッドスリップデフが利い

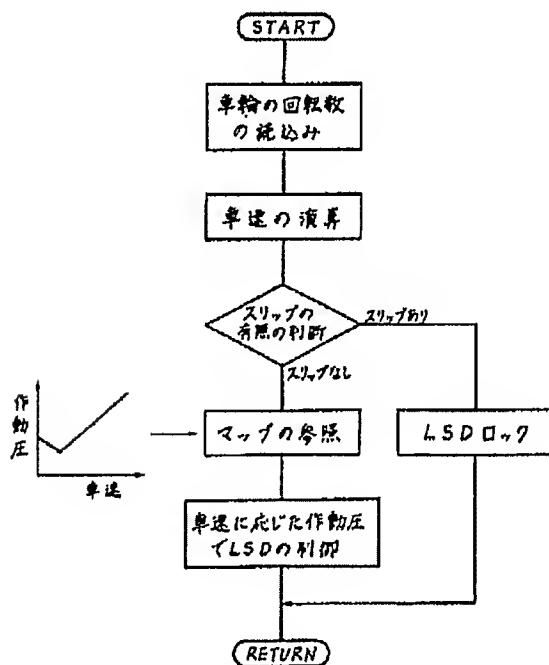
第1図は本発明の一実施例に係るリミッテッドスリップデフの制御系を示すプロック図、第2図は制御動作のフローチャート、第3図は車速に対する作動圧の変化を示すグラフ、第4図は従来の作動圧の変化を示すグラフである。

また図面中の主要な部分の名称はつきの通りである。

- 16.....デフケース
- 17.....サイドギヤ
- 27.....ケーシング(エアシリンダ)
- 29、30..摩擦板
- 38、40..電磁弁
- 43.....コントローラ(コンピュータ)
- 44.....圧力計
- 45.....車輪回転センサ(左前)
- 46.....車輪回転センサ(右前)
- 47.....車輪回転センサ(左後)
- 48.....車輪回転センサ(右後)



第1図



第2図

第3図

